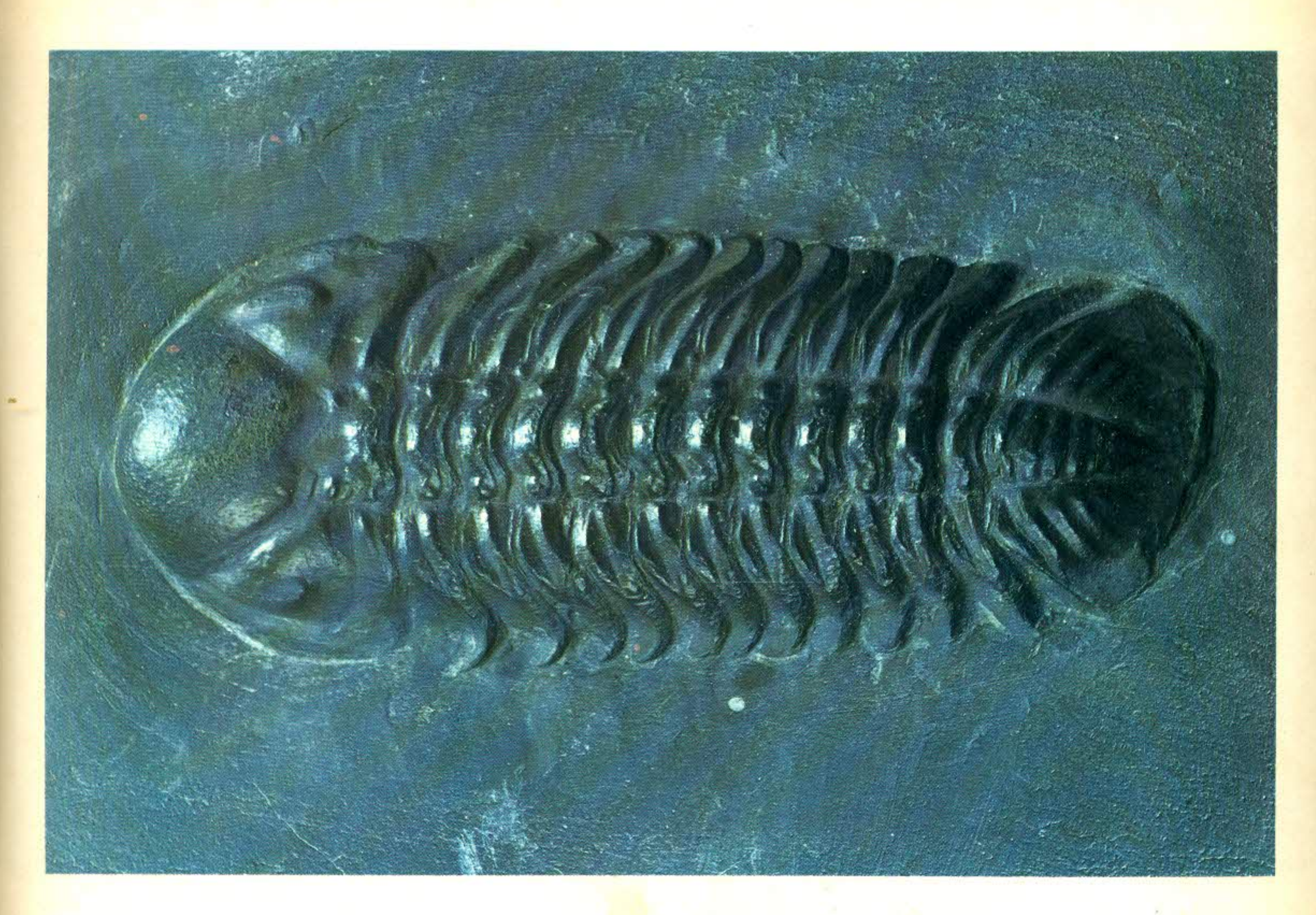


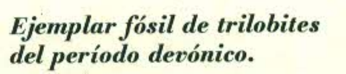
Trilobites fósil, artrópodo marino característico del paleozoico. Hay gran número de variedades procedentes de los diversos períodos de la primaria. Abundó en el cámbrico, silúrico y devónico.

Evolución de la vida

La larga extensión de tiempo transcurrido desde que apareció la vida en la Tierra hasta la época moderna se dividía antiguamente por los geólogos en cuatro períodos: primario, secundario, terciario y cuaternario. Hoy los biólogos tienden a imponer su división, según la evolución de la vida, en cuatro períodos: arqueozoico, paleozoico, mesozoico y cenozoico. En el primero la vida está representada por organismos primitivos, que apenas dejan rastro; en el paleozoico predominan los invertebrados todavía, pero aparecen ya los peces; el mesozoico es el período de los reptiles, y el cenozoico, el de las aves y mamíferos. Por fin, el hombre triunfa en el cuaternario. La duración de estos períodos (que a su vez se subdividen en otros subperíodos) sería de millones de años; el *Génesis* habla de la mañana y la tarde de un día para cada período, pero ya Moisés dice: "Mil años son para ti como un ayer...", y aun pudiera decir: millares de millones de años.

No queremos, de todos modos, insistir con números y abrumar al lector con cálculos de lo que, poco más o menos, debió de durar cada período y cada subperíodo; el poco más o menos en que discrepan los geólogos y biólogos consiste en unos cuantos millones de años; todos coinciden, empero, en la extensión fenomenal del tiempo que se empleó en producir la Tierra en su forma actual, con los seres vivientes que la ocupan. Decimos todos los geólogos, y no todo el mundo, porque aún habrá creacionistas extremados que insistirán en que, según las Escrituras, "cielos y tierra, y el hombre también, fueron creados por la Trinidad el 26 de octubre del año 4004 antes de Jesucristo,





Ejemplar fósil de trilobites del período devónico.

a las nueve de la mañana precisamente", según aseguraba el doctor John Lightfoot, de la universidad de Cambridge, en el año 1654.

Contra la opinión del doctor Lightfoot y otros creacionistas está el testimonio de los fósiles, asegurando que las familias de animales y plantas aparecieron con anterioridad unas a otras. De esto nadie duda; no puede negarse la sucesión cronológica de las especies, mas para poner de acuerdo el *Génesis* con el hecho indiscutible de la antigüedad de los fósiles de los animales y plantas más primitivas, algunos creacionistas obstinados supusieron varias creaciones, con diluvios y destrucciones, hasta que por fin, en aquel año deducido de los cómputos bíblicos, Dios creó la fauna y la flora actuales.

No es del caso discutir aquí estas teorías creacionistas. Hoy se prefiere, en general, aceptar con algunas reservas la teoría de la evolución. Examinando la escala de los fósiles se ve la materia orgánica trabajar, luchando para producir seres vivos cada vez más complicados. En un principio son simples crustáceos, de cuerpo algo deprimido y contorno oval que estaba recorrido a lo largo por dos surcos que le dan aspecto trilobado. Los llamamos *trilobites.* Se encuentran en terrenos muy antiguos que parece que no habrían de tener condiciones favorables para la vida. Pero cortando estos primeros fósiles se ve que hay en su interior alvéolos que demuestran organización biológica. Pronto observamos que algunos irradian brazos o tentáculos para absorber nueva materia con que crecer y dividirse; y en seguida, por esa extraña facultad de los organismos vivos de secretar carbonatos de cal, se recubren de costras o caparazones, como los moluscos, o se acumulan en colonias, como los corales y esponjas. Así aparece la vida, pobre de inteligencia, pero dotada ya de caracteres aptos para modificarla y complicarla tan pronto como lo permitan las circunstancias. Aparece en el fondo de los mares primitivos, no en la tierra seca, porque en el líquido elemento no tienen que buscar los cuerpos vivos las substancias de que se nutren, sino sólo absorber del agua las materias que lleva en suspensión.



Braquiópodo fósil del período devónico. Este invertebrado marino, del que en la actualidad no quedan apenas especies, abundó extraordinariamente en el paleozoico y mesozoico.

PROCESO EVOLUTIVO DE LOS SERES VIVOS

La teoría de la evolución ha sufrido diferente trato según las épocas. La obra de Lamarck (1809), en que propuso el origen simiesco del hombre, no causó sensación. En cambio, cuando apareció *El origen de las especies*, de Darwin (1859), surgieron detractores y defensores, cuyas discusiones hicieron su propaganda. Con ello aumentó el interés por la paleontología y la antropología, a cuyo estudio se dedicaron insignes hombres de ciencia.

La evolución se basa en la facultad que tienen los seres vivos de reproducirse. Se apoya en la mutación y en la selección natural. Mutación es todo cambio brusco aparecido en los fenotipos, transmisible por herencia. Son ejemplos la aparición de los canarios amarillos hacia 1700 y la de los perros basset en Dinamarca. Por la selección natural, los individuos más aptos para resistir ciertos cambios de clima, alimentación, etc., tienen descendientes adaptados a los mismos. Mientras los demás individuos desaparecen o persisten sin cambio, aquellos descendientes forman una nueva especie. Ejemplo, la magnolia; cuando apareció en el período cretáceo, se extendió en todo el mundo, y desapareció al hacerse el clima duro, quedando reducida su área al Asia tropical, Extremo Oriente y vertientes atlánticas de Norteamérica.

Para citar brevemente las etapas de la evolución es necesario analizar la historia geológica de la Tierra. Ésta se reparte en cinco eras: agnostozoica, cuya duración varía, según los autores, de 1.750 millones de años (Holmes) a 3.250 millones (Marble). Tiene dos períodos: arcaico, sin fósiles de seres vivos, con seis plegamientos orogénicos, y algonquino, de 300 millones de años de duración, con plegamientos huronianos y con algas e infusorios, como representantes de vegetales y animales, que dejaron señales, ya que no fósiles. Encima aparece la era primaria, con el período cámbrico, que empezó hace 500 millones de años, con fósiles de crustáceos (trilobites), gusanos, algas, sin fauna continental y con intenso vulcanismo. En el silúrico, iniciado hace 400 millones de años, todavía no hay una fauna continental, pero sí hongos, los primeros helechos, peces, plantas palustres y movimientos orogénicos caledonianos. En el devónico, de 300 a 280 millones de años de antigüedad, existían palmas y peces acorazados, y tuvieron efecto glaciaciones. En el período siguiente, antracolítico, llamado también carbonífero, que va de 280 hasta 220 millones de años, viven helechos gigantes y los primeros reptiles; en el último período del primario, pérmico, que dura hasta hace 190 millones de años, aparecen las coníferas; ocurren nuevas glaciaciones, hay regresiones marinas y vulcanismo, que no se ha interrumpido desde el devónico. Los animales preponderantes son los reptiles.

La era secundaria se divide en tres períodos. En el triásico (190 a 150 millones de años) hay abundancia de ammonites y aparecen los primeros mamíferos, así como, en el mundo vegetal, los pinos. En el jurásico (de 150 a 120 millones de años) se advierten los reptiles gigantes y las plantas gimnospermas. Hay vulcanismo. Y, por fin, en el cretácico (hasta hace 70 millones de años) surgen las primeras plantas angiospermas y, entre los animales, belemnites y reptiles voladores. Además empiezan los plegamientos alpinos.

La terciaria comprende: eoceno (70 a 50 millones de años), con predominio de mamíferos y aves, y árboles de hojas caducas; oligoceno (hasta 50 millones), con nummulites; mioceno (de 35 a 15 millones de años), con roedores, y plioceno (de 15 a 1 millón de años), con abundancia de aves. En estos cuatro períodos continúan los plegamientos alpinos y hay vulcanismo. Sigue la era cuaternaria, dividida en: pleistoceno, con mamut y reno, y holoceno, con el actual relieve, la fauna y la flora; dura un millón de años.

Modernamente se han sustituido los nombres de primario, secundario, etc., por los de paleozoico, mesozoico y cenozoico, comprendiendo este último la era terciaria y la cuaternaria.

Entre los mamíferos superiores, orden de los primates, suborden de los pitecoideos o antropoideos, está el hombre. La línea de los homínidos se separó de la de los antropoides africanos (chimpancé, gorila) mucho tiempo después de que los póngidos se desdoblaran en dos ramas: la asiática (pong u orangután) y la africana (chimpancé y hombre), desdoblamiento que ocurrió en fecha no muy lejana, según se desprende de los análisis de la hemoglobina de la sangre y de las proteínas del suero. Esta línea homínida presenta tres fases.

En la primera, los homínidos típicos son del grupo de los australopitécidos, que vivieron en el piso villafranquiense posterior (plioceno) de África. Existen las especies *Australopithecus*, cuyos restos se han hallado en Taung, Makapan, Sterkfonteim, etc.; *Paranthropus*, en Swartkrans, Kromdraai, de África del Sur, y el *Zinjanthropus*, en Africa Oriental. La capacidad craneal de los australopitecos es de 450 a 650 cm³, mayor que la del gorila y chimpancé, que oscila de 325 a 650 cm³.

La segunda fase está representada por el *Homo erectus*, de estación vertical, que se encontraba en el pleistoceno medio de Africa, Europa y Asia. Especies: *Pithecanthropus erectus* de Java, con capacidad craneal de 800 a 1.100 cm³; *Homo Pekinensis*, de China, con capacidad de 900 a 1.100 cm³; *Homo Heildelbergensis; Telanthropus*, de El Cabo.

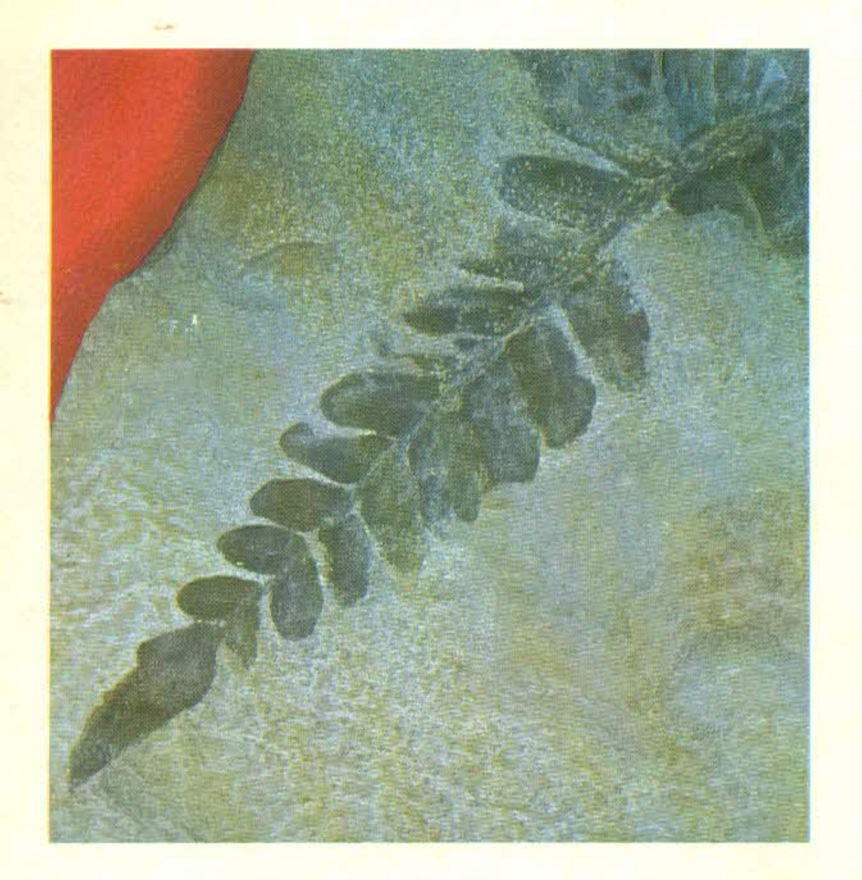
La fase tercera está destinada al *Homo sapiens*, cuyos dos representantes son el hombre de *Neandertal* y el de *Cromagnon*. Ocupa el pleistoceno superior, y el último apareció en la Tierra hace sólo de 30 a 35 millares de años.

En cuanto a cronología, parece que el australopitécido más antiguo vivía hace ya unos dos millones de años aproximadamente.

A. P.

El animal terrestre no puede estar pegado contra el suelo, porque agotaría pronto los recursos que le facilitan la tierra y los vegetales; por esta causa la vida se manifestó primero en el agua, cuyas corrientes renuevan constantemente el oxígeno y las materias que son necesarias para los organismos primitivos, que estaban adheridos al fondo o tenían medios muy pobres de locomoción. Los primeros fósiles con forma especializada están constituidos, pues, por las conchas; el animal ha desaparecido y queda sólo su cubierta exterior más o menos petrificada. Pronto vemos a ésta complicarse; el animal se encierra o defiende dentro de una concha cada vez más seccionada, compuesta de anillos que van creciendo en número y diámetro. Tienden a tomar la forma de espiral y a embellecer esta dura cáscara de carbonato de cal con rebordes y verrugas. Más adelante, los anillos se desenroscan, y sus articulaciones permiten el movimiento del animal como si se tratara de una armadura. Aparecen antenas, patas, tentáculos.

El animal empieza a tener los miembros que serán característicos en todas las especies, hasta en las más complicadas. Vemos la cabeza, donde residen los órganos senso-

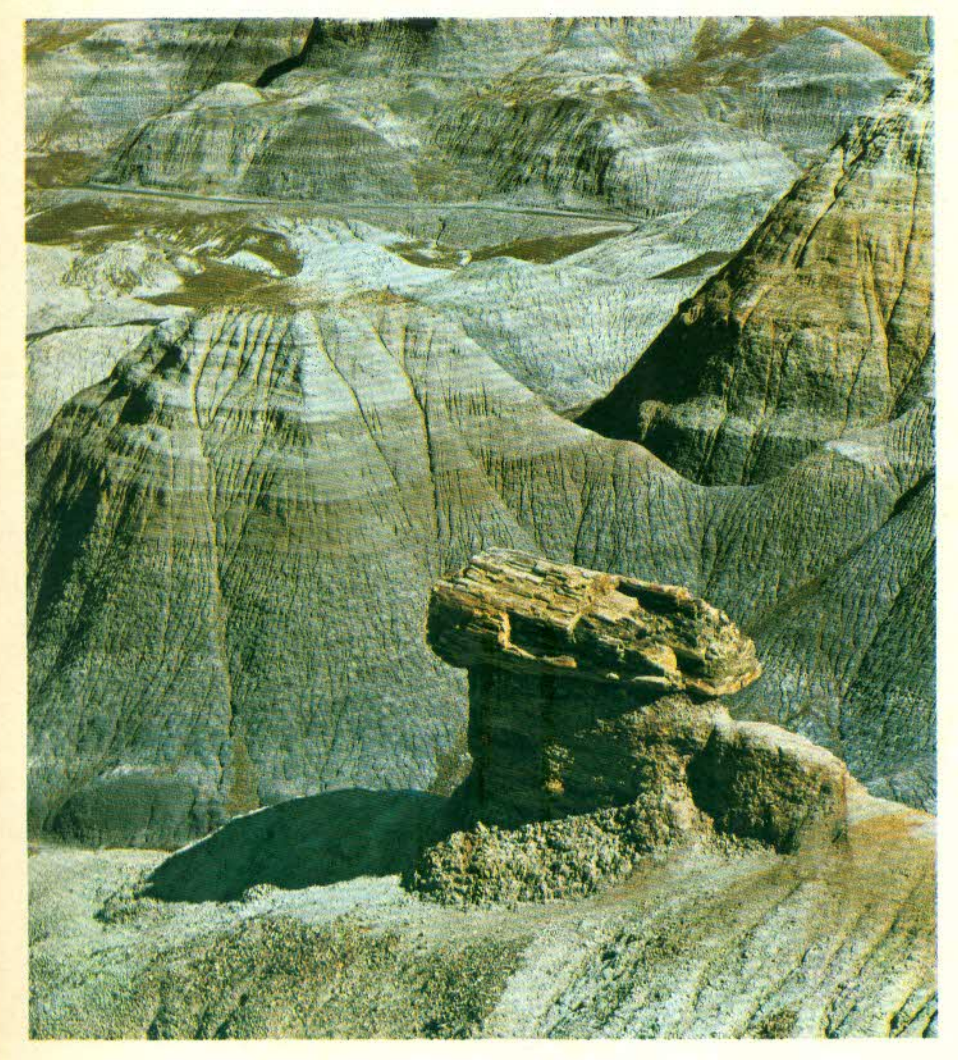


Hojas de gimnosperma fósil del período carbonífero. Las primeras gimnospermas vivieron en el devónico superior.

riales; el cuerpo, donde se verifican las funciones de nutrición y reproducción, y los órganos para la locomoción, casi siempre pareados. Interiormente se complicaría la estructura en virtud de un trabajo que no nos explican los fósiles, pero cuyos resultados se distinguen claros en sus correspondientes seres vivos actuales. El sistema nervioso, en un principio esparcido por la masa, debía de localizarse en centros cada vez más especializados y, sobre todo, formarse el cordón longitudinal a lo largo del cuerpo que constituye la medula. Este cordón pronto se recubriría de materia calcárea o huesos, debidamente articulados, y formaría la columna vertebral. En un principio el ser vivo tenía que arrastrarse en el fondo del mar o agitarse con movimientos de vibración, o avanzar como los cefalópodos modernos, absorbiendo agua y contrayéndose al vomitarla, y así por reacción adelantar el cuerpo; pero al formarse la columna vertebral, ésta permitió que todo el animal se contrajese y distendiese en un amplio movimiento de vaivén con el que podría evolucionar dentro del agua, por medio de la natación.

Todos los seres superiores tienen esta espina dorsal, formada de huesos llamados vértebras, y los primeros, y más sencillos también, son los vertebrados que viven en el agua, o sea los peces. Estos respiran el oxígeno que está disuelto en el agua por medio de unos órganos especiales, las branquias, que puede decirse que filtran el líquido y absorben los gases que lleva en suspensión.

Pero llegó un día en que los peces salieron del agua y se convirtieron en anfibios y reptiles, los primeros grandes animales terrestres. ¿Cómo y cuándo ocurrió esto? Según la información que nos proporcionan los fósiles, sería hacia la mitad del período paleozoico, y para explicarnos este gran avance de la vida animal de conquistar los continentes, debemos comprender la formación de dos órganos necesarios, esto es, la pierna articulada, que sustituye a las



En el Parque Nacional del Bosque Petrificado, Arizona, hay muchos árboles del carbonífero fosilizados, como el tronco que aparece en la fotografía.

aletas para nadar, y los pulmones para respirar el aire en lugar del agua. Explicarnos cómo las aletas se transformaron en las patas de los reptiles no ofrece hoy gran dificultad; tenemos todos los tipos intermedios entre la aleta natatoria y el miembro que se dobla para andar; pero, ¿cuántos siglos hubieron de emplearse en este trabajo de adaptación? ¡Cuántas tentativas fracasadas, cuántas víctimas tal vez antes de llegar a conquistar los vertebrados los dos nuevos elementos: la tierra y el aire!

Algunos peces tienen todavía hoy pulmones rudimentarios con que pueden respirar en períodos de sequía. Acaso por pura necesidad, en un período o períodos en que las aguas se retiraron, los vertebrados de agua dulce tuvieron que adaptarse a respirar el oxígeno del aire. En los anfibios subsiste algún ejemplo de este trabajo de adaptación; algunas especies respiran toda su vida tanto en el agua como en el aire; otras, en un primer período de su existencia son verdaderos peces, después adquieren pulmones y son anfibios, y por último respiran sólo aire, como las ranas. Que este paso ade-



Cefalópodo fósil, clase de molusco muy desarrollado del período jurásico. Abundan los fósiles de este tipo en la era secundaria.

Insólito paisaje petrificado de árboles del carbonífero descubiertos en Glasgow en 1887.

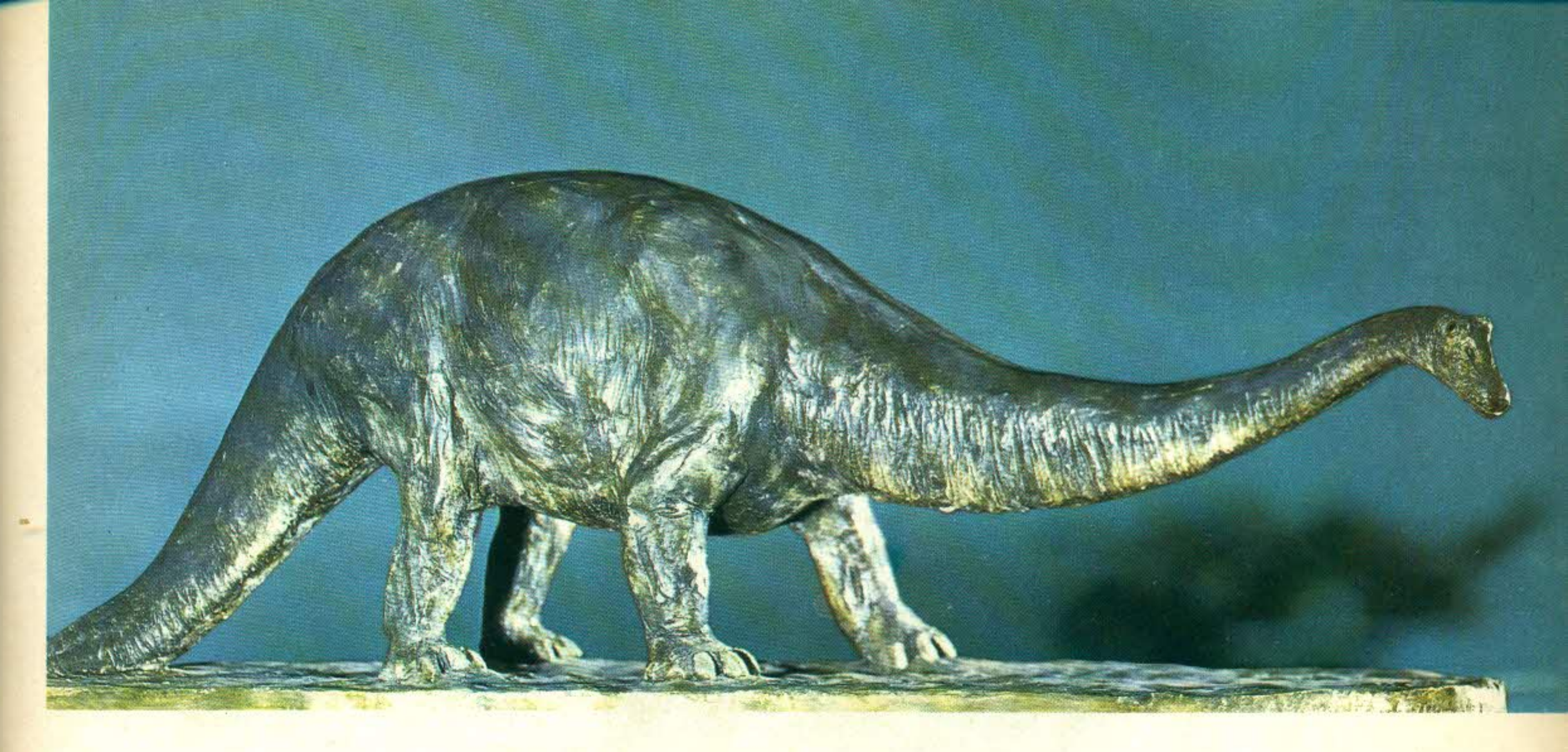
lante en el proceso de la vida fue dificilísimo se comprende al considerar que no sólo el esqueleto y los órganos respiratorios debieron transformarse, sino que ya desde el huevo mismo del animal todo debió adaptarse a las nuevas condiciones de vida. Pero en la naturaleza perdura el instinto de la vida acuática, como lo prueba el hecho de que tantos seres vivientes hayan de pasar todavía en el agua una primera etapa de su vida.

Nuestra sangre es aún salada, con componentes de sales del mar. Los embriones humanos empiezan por tener branquias, como los anfibios, en lugar de los pulmones, que aparecerán en los últimos meses de la gestación. No es, pues, la madre Tierra la que debemos mirar como la madre de todos los seres creados, sino el padre Océano o Neptuno, ya que del mar proceden los peces de agua dulce y de éstos los animales terrestres. Ibsen, en su drama *La Dama del Mar*, llega al extremo de hacer decir a uno de sus personajes que la humanidad sería mejor y más feliz si nunca hubiese abandonado la vida el piélago infinito de los mares.

Al ocupar los vertebrados los continentes, apareció pronto una nueva complicación en su naturaleza, o sea la sangre caliente, el maravilloso fenómeno de mantenerse el cuerpo en una temperatura constante a pesar de los cambios atmosféricos. Esto no lo necesitaban los animales acuáticos, pues las variaciones de calor y frío son mucho menores en el agua que en el aire. Para protegerse del frío excesivo que en algunos períodos reinó en la Tierra, los animales terrestres tuvieron tres medios de defensa: la grasa, que en enormes cantidades les formaba una coraza debajo de la piel; la pluma y

Aspecto de un Hylaeosaurus, del período jurásico, según la reproducción del Crystal Palace's Park de Londres.



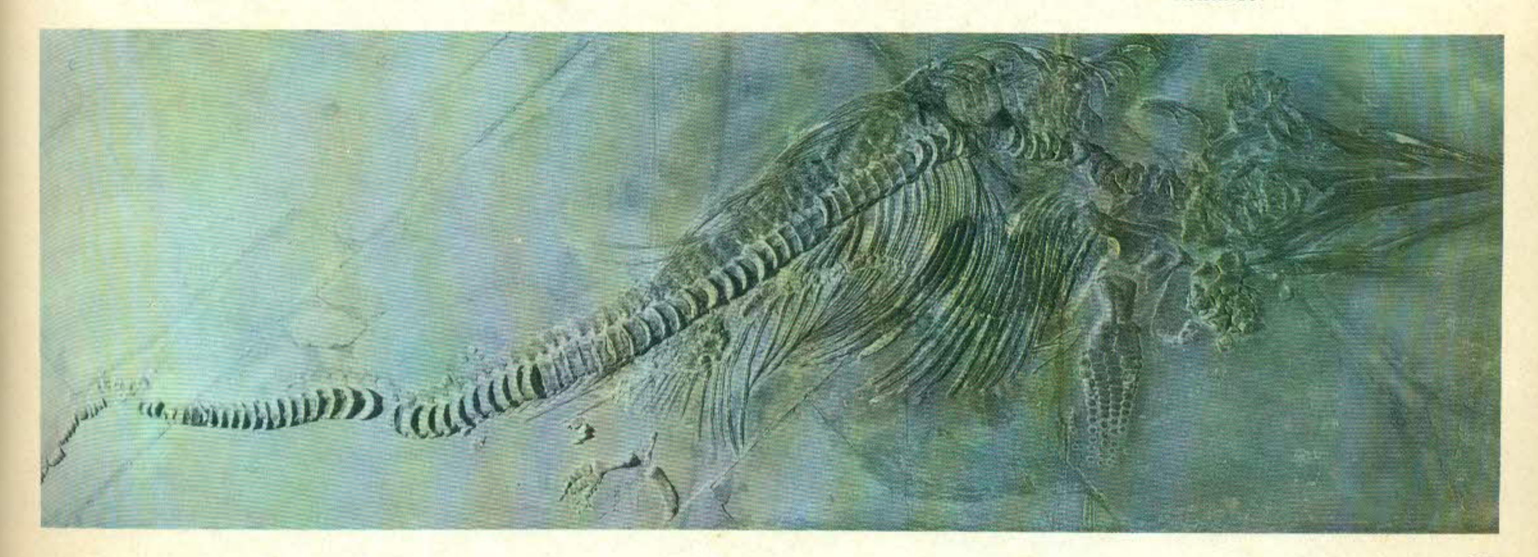


Reproducción de un diplodoco en el Museo de Ciencias Naturales, Madrid. Estos reptiles, abundantes en el jurásico, pertenecían al orden de los dinosaurios. Son probablemente los animales más grandes que han existido en la Tierra, llegando incluso alguno de ellos a pesar hasta 25.000 kilogramos.

el pelo, o sean las defensas exteriores, y, por fin, aquel maravilloso poder de mantener la sangre caliente por combustiones interiores. Los reptiles no alcanzaron la facultad de adaptación para conquistar estos últimos medios de defensa; su sangre es fría, su cuerpo está sólo cubierto con escamas, y tuvieron que acumular grasa y más grasa para resistir los cambios de temperatura. Esto debió de serles fatal, pero por algún tiempo fueron los reptiles los monarcas supremos del mundo y alcanzaron dimensiones gigantescas, no superadas por ningún otro animal viviente. Tenían formas fantásticas, largos cuellos, cabezas muy pequeñas y colas enormes, en las cuales se apoyaban. Marcharían sobre cuatro patas, pero algunos de ellos, con objeto de combatir, se levantarían sobre sus miembros posteriores apoyándose en la cola, como los modernos canguros. Se ha supuesto que algunos tendrían membranas colgantes de sus patas delanteras, con las que volarían o las harían servir a modo de paracaídas, y una especie de lagartos de Australia conserva aún estas aletas. Otros tenían formidables cuernos, como el dinosaurio; otros podían lanzar líquidos venenosos o gotas de sangre, como el lagarto californiano, por ejemplo, que se provoca una hemorragia debajo de los párpados para asustar a su enemigo con un chorro de líquido rojo que arroja con violencia por la nariz.

La humanidad tiene recuerdos extraños de una lucha persistente del hombre con los últimos supervivientes de estos reptiles gigantescos: son las leyendas de Marta y la tarasca, san Jorge y el dragón, Hércules y la hidra, Apolo y el saurio, y tantos otros mons-

Fósil de un ictiosaurio hembra de la era secundaria. Estos reptiles marinos eran de gran tamaño, tenían forma de pez y vivieron durante el triásico y el jurásico. Obsérvese en la parte posterior del vientre de este fósil un pequeño ictiosaurio en avanzado estado de gestación, en posición invertida respecto a la madre.



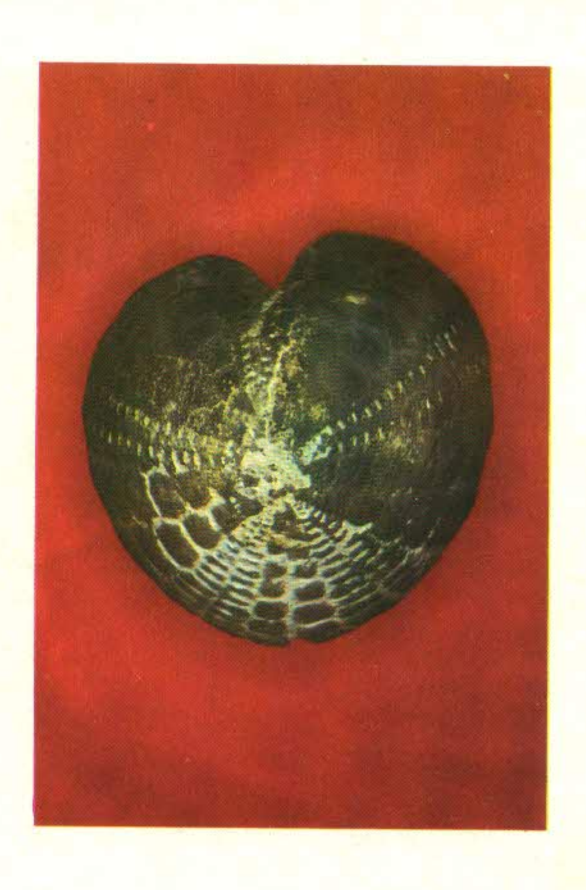
Cráneo fósil de un Triceratops calicornis, dinosaurio del cretácico superior, al final de la gran era de los reptiles. Por su peculiar cabeza y la robustez de su cuerpo era muy parecido al actual rinoceronte.



truos. Estas tradiciones, que se encuentran ya en las razas inferiores, constituyen un gran enigma; parece como si la naturaleza conservara recuerdos de antes de la aparición del hombre sobre la tierra, porque es muy difícil que el hombre haya sido nunca contemporáneo de los dinosaurios, plesiosaurios, etc., que reinaban todavía al comenzar el período medio de la vida, o sea el mesozoico. Su destrucción no pudo realizarse ni por el hombre ni por los otros vertebrados que le precedieron. Los reptiles se verían sorprendidos por algún cambio geológico que produciría una temperatura impropia para ellos; con su grasa enorme no pudieron escapar a tiempo y su sangre fría no les permitió reaccionar. Todavía hoy los reptiles en invierno no pueden hacer más que adormecerse y enterrarse en el suelo, esperando los días en que volverá a calentar el Sol. Pero cuando estos inviernos se convirtieron en largos años, ¿qué pudo ser de los enormes gigantes de sangre fría, sino morir al cabo sepultados en el fango medio congelado de los pantanos que habitaban?

Reproducción del Teleosaurus, de principios de la era secundaria, en el Crystal Palace's Park, Londres.

En cambio, grupos de animales que no parecían tener la fuerza y resistencia de los grandes reptiles escaparon de la destrucción, porque lentamente se habían provisto de piel velluda en lugar de escamas o de un edredón de plumas que les protegía del frío y del calor. Los pequeños pájaros y mamíferos, después de la gran disminución de temperatura del final del mesozoico, cubren la tierra en bandadas, como si supieran ya que nada han de temer. Desde entonces la vida prosigue su marcha ascendente, sin más que pequeños tropiezos, produciéndose siempre tipos más perfectos. Monstruos del carácter de los grandes reptiles no aparecerán más en las nuevas familias de pájaros y mamíferos. Existen, es cierto, en la fauna actual tipos imperfectos, que vegetan en un ángulo del mundo como abortos de la naturaleza; tal el ornitorrinco de Australia, que tiene pico y pone huevos al igual que los pájaros, se impone dietas fantásticas y ha de atormentarse buscando sus raros alimentos. Son tipos intermedios, fracasos de la evolución; pero, por lo general, ¡qué maravilloso cua-



Equinodermo fósil del período cretácico, del tipo de los actuales erizos y estrellas de mar.

Reproducción de una pareja de iguanodontes en el Crystal Palace's Park de Londres. Se trata de unos reptiles típicos del cretácico inferior de Europa, caracterizados por su gran tamaño y por su estación preferentemente bípeda.

Esqueleto fosilizado de un iguanodonte, tal como fue hallado en 1878.

Equinodermo fósil del período eoceno de la era terciaria.



dro de salud, de libertad y de belleza nos presentan los modernos seres vivos! ¡Y qué cantidad de tipos! Cuando Aristóteles trató de calcular el número de animales que poblaban la tierra, sólo pudo describir unas quinientes especies; hoy, en una sola familia de insectos contamos 25.000. La variedad y el número de formas que toma la vida animal causan tanto estupor como el contar las estrellas. Por doquiera que el hombre mire con detención, encuentra maravillas sin límite en el universo.

Para explicar la aparición progresiva de las diferentes especies en lugar de las varias creaciones sucesivas se propusieron durante el siglo XIX tres explicaciones: la teoría del transformismo por Lamarck, la de la evolución por Darwin y la de las súbitas mutaciones por De Vries.

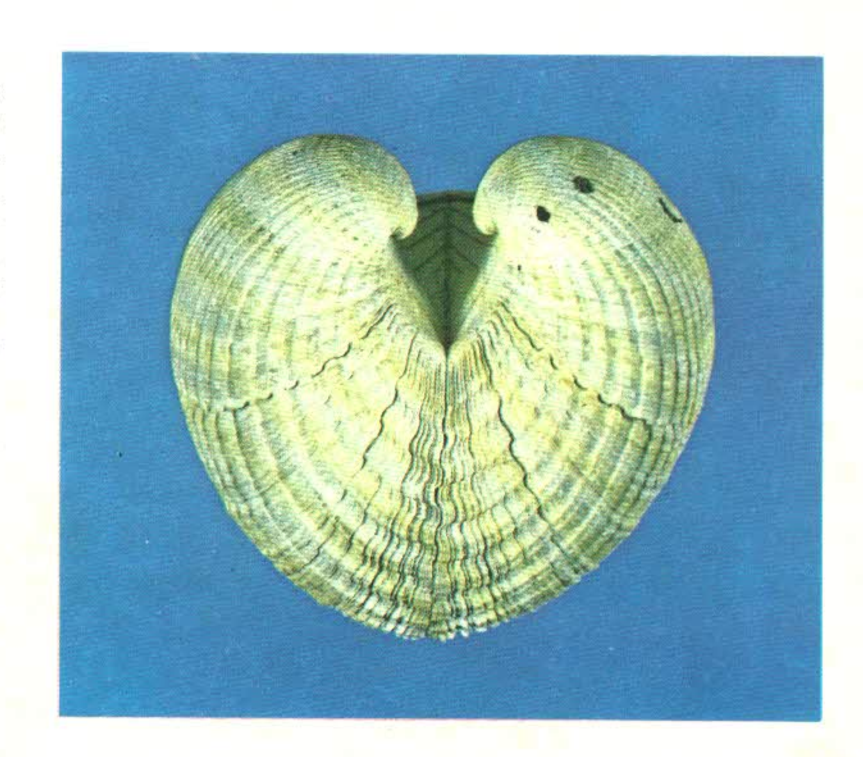
Lamarck supuso que los cambios y transformaciones de las especies eran resultado de la "adaptación al medio ambiente", tanto en el ser viviente como en cada uno de sus órganos. Daba como ejemplos, o casos de transformismo, que los peces mantenidos



en parajes oscuros cambian de color y pierden la facultad visual, que el topo es casi ciego porque vive debajo de tierra, que el árbol del melocotón, que en Europa se queda sin hojas en invierno, al trasladarlo a la isla de la Reunión, en los trópicos, se convierte, al cabo de algunos años, en árbol de hoja perenne. No sólo esto, sino que los árboles nacidos de la semilla de estos melocotones ya no pierden las hojas en invierno desde sus primeros días. Asimismo, al trasplantarlos a Europa nuevamente, la costumbre establecida persiste aún, impidiendo la caída de la hoja por algunos años.

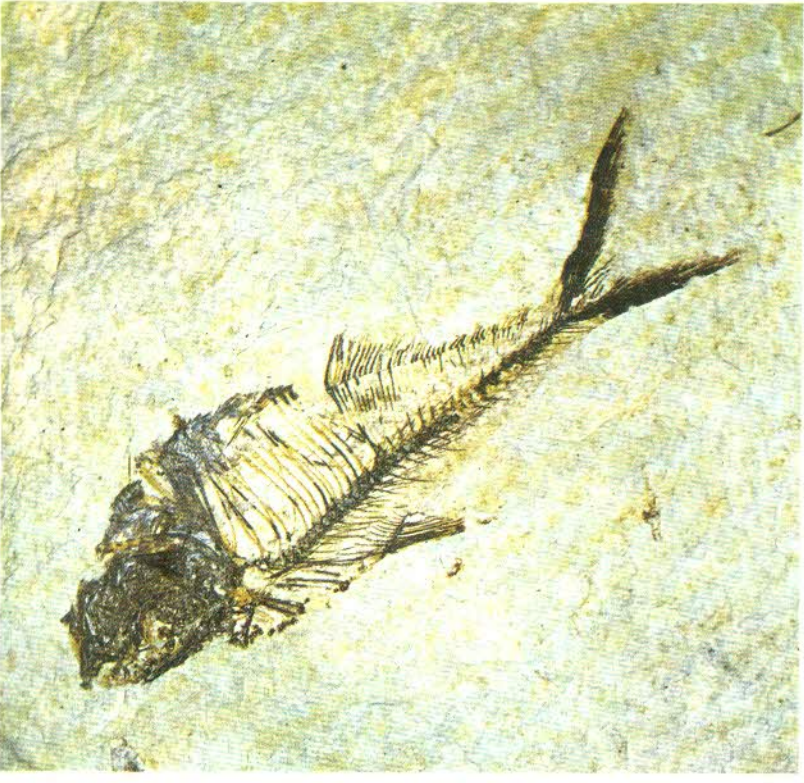
Así, según la teoría del estricto transformismo de Lamarck, algunos órganos necesarios se van desarrollando y se hacen más complicados; los órganos inútiles degeneran, se atrofian y aun desaparecen. Poco a poco, de generación en generación, la forma cambia, la especie se transforma y se produce una nueva especie. Este método de creación por transformismo actualmente está desacreditado, pero se llegó a pensar, y por autoridad de tanta monta como Aristóteles, que los "hijos se parecen a los padres y no sólo en sus caracteres congénitos, sino también en aquellos otros que han adquirido durante la vida". Es decir, que un herrero engendrará hijos de músculos poderosos como los que él desarrolló con su trabajo. Hubo en el siglo XIX discípulos de Lamarck que creyeron que cortando la cola a los perros, al cabo de varias generaciones nacerían perros ya sin cola.

Poco quedaba, sin embargo, del transformismo integral de Lamarck cuando Darwin, con su *Origen de las especies,* lanzó la teoría de la selección. Con grandes reservas puede admitirse esta teoría, esto es, que sólo resisten y sobreviven los seres fuertes, bien

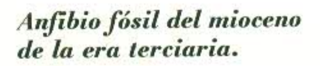


Molusco del mioceno de la era terciaria. Junto a la gran variedad de invertebrados marinos de este período, destaca en esta era el desarrollo de los mamíferos, entre los que podemos hallar ejemplos de todos los grupos actuales.





Tipos de peces fósiles del eoceno. Tras la era de los grandes reptiles, los peces, batracios y reptiles de la era terciaria son muy parecidos a las formas actuales de dichas especies.


Anfibio fósil del mioceno de la era terciaria.

LA EVOLUCION Y ESPECIALIZACION DE LOS MAMIFEROS

PROBOSCIDEOS

CAMELIDOS

ORICTEROPODOS

EQUIDOS

ballena — **CETACEOS** Mamíferos acuáticos.

gatos, perros — **FISIPEDOS** Carnívoros con cuatro o cinco dedos separados.

SIRENIOS Mamíferos que habitan junto a la costa.

CARNIVOROS Caninos muy desarrollados. Extremidades en garra.

PINNIPEDOS Extremidades cortas, membranas natatorias. — focas, morsas

DESDENTADOS Sistema dentario incompleto.

monos — **PRIMATES** Mamíferos con dedos. Gran capacidad craneal.

canguro — **MARSUPIALES** Guardan sus crías en una bolsa; aplacentados.

ornitorrinco — **MONOTREMAS** Ovíparos, mandíbulas en forma de pico.

UNGULADOS Grupo de mamíferos dotados de pezuña. — **RUMIANTES** Vivíparos con dentadura desprovista de incisivos. — ciervos, vacas

ROEDORES Carecen de caninos y tienen incisivos fuertes. — ratas, ardillas

LEPORIDOS Mamíferos roedores con incisivos y molares. — conejo, liebre

QUIROPTEROS Mamíferos voladores. — murciélago

INSECTIVOROS Mamíferos muy primitivos. — topo, musaraña

REPTILES SUPERIORES

dotados para la lucha por la vida, cuando hay que sostenerse en condiciones difíciles. Y no sólo los individuos, sino también las especies se extinguen. Los dinosaurios eran fuertes, pero de movimientos pesados, incapaces de salvar grandes distancias para huir del frío riguroso; su estructura resultaba impropia ya para su tiempo y de ahí que desaparecieran sin remisión.

Esta idea de la selección ha sido muchas veces erróneamente interpretada, como si sólo fuese una lucha por la existencia. No es así. Claro que en un rebaño de antílopes el macho más fuerte se impondrá a los demás en la época del celo para escoger la hembra, y de éstas, las más fuertes llegarán a la maternidad antes que las flacas del rebaño. Con tal selección se mejoran las crías, y ciertos caracteres predominantes en los individuos fuertes acaban por ser típicos de la especie. Como dice Goethe, la naturaleza parece tener como finalidad la creación de los individuos, pero no se preocupa de la especie. Siempre construyendo, siempre destruyendo, nadie puede adivinar su plan.

Pero la teoría de la selección propuesta por Darwin va asociada a la ley de la "complejidad", que hemos encontrado ya en la materia inerte. La gran maravilla del mundo que es la vida tiene aún la predisposición a complicarse en su forma y acción en cuanto lo permiten las circunstancias.

Éstas cambian. La tierra cambia hoy todavía de aspecto exterior; comarcas que estaban pobladas de espesos bosques en otras épocas, ahora son regiones desnudas. Lugares que hoy se hallan lejos de la costa, se levantaban a orillas del mar en época lejana. Pero nada de esto puede compararse a los grandes cambios de temperatura y humedad, y, por tanto, de flora y fauna, que ha experimentado el planeta en el transcurso de los tiempos. Las causas de estas variaciones de clima y temperatura durante los períodos geológicos de la Tierra son aún muy oscuras. Se atribuyen a un ligero movimiento del eje de la Tierra que se ha observado y continúa todavía, combinado con un cambio de la órbita terrestre, que nos acercaría o separaría del Sol. Otra explicación sería el cambio de clima debido a la proximidad de algún lejano astro al que nos acercamos o del que nos separamos. ¡Quién sabe si todavía la radiactividad!... Pero lo que es innegable, por los efectos que notamos en las rocas y por las especies que aparecieron o desaparecieron a causa del frío y del calor,

PENSAMIENTO CATOLICO MODERNO SOBRE EL ORIGEN DEL HOMBRE

Al presentar el pensamiento católico moderno sobre el origen del hombre es necesario hacer patentes algunas importantes acotaciones. Para el católico se trata de los primeros momentos de una historia de Salvación y no solamente de una curiosidad científica o vulgar. De esta manera, el católico trata de buscar una mayor credibilidad para su mensaje religioso, tras haber sido seriamente impugnado por quienes han problematizado la concepción tradicional sobre el origen del hombre. Ahora bien, todo esto invita a tomar precauciones, ya que las inevitables implicaciones de teología e historia pueden suponer alguna importante limitación en el conocimiento del problema. Además, es claro que el hombre moderno está cambiando sus mismos esquemas mentales a la hora de conocer e interpretar su realidad y sus orígenes. El paso de esquemas estáticos a esquemas evolutivos es ya un hecho irreversible.

Todo esto explica la avidez moderna por releer y reinterpretar la tradición bíblica y eclesial acerca de una creación *ex nihilo* (de la nada), de un hombre modelado en "barro" por Dios..., para tratar de determinar si una comprensión estática o, tal vez, un planteamiento evolutivo aportan una mayor o menor expresividad, respectivamente.

Sin duda, las cuestiones específicamente científicas no importan al católico, en cuanto tal católico. Su pensamiento se refiere a lo "religioso". Se trata de algo informado directamente por una *revelación* y su correspondiente *teología*. Ahora bien, ésta es una ciencia última y no puede pretender abordar y describir de manera fenoménica los comienzos de unos acontecimientos o su dependencia de estados fenoménicos previos, pues esto sólo pertenece a las ciencias.

Después de muchos siglos, el Concilio Vaticano II reconoció la legítima autonomía de la realidad terrena y de las ciencias que la estudian. Desde entonces aparece con claridad meridiana la improcedencia de siglos pasados de leer el libro del Génesis como un texto de historia natural, sin poseer la adecuada ciencia cosmológica y exegética.

Para alcanzar este estadio se han recorrido diferentes etapas. En los tiempos de los apologetas y de los santos padres, la teología católica no se vio libre de ciertos esquemas dualistas en la interpretación de la realidad mundana y de la misma composición de la persona humana. De esta manera, se afirmaron fuertemente los esquemas estáticos propios del tiempo, a los que se buscaba adecuar de manera "preteológica" el mensaje de la revelación bíblica.

Estos conatos interpretativos, tras el esfuerzo de una teología escolástica y la aparición de nuevos esquemas en la sociedad a la que históricamente se debían los cristianos, comenzaron a ser problematizados por interpretaciones más o menos evolutivas. La idea de la evolución fue penetrando en el pensamiento católico hasta que, con prudente cautela, el magisterio oficial se abrió a ella en un importante documento: la encíclica *Humani Generis* (Pío XII, 1950). Ante todo, el pensamiento católico había de salvar la tradicional idea dogmática de la creación de todas las cosas por Dios, y, en concreto, del hombre y de su alma inmortal y espiritual. Y aunque no se admitía un evolucionismo de corte materialista, en cambio se abría la posibilidad de una evolución para el cuerpo, siempre que se salvase la acción especial de Dios en la creación del alma.

Hasta la *Humani Generis* se destacaron como pasos importantes, ya en el siglo pasado, los escritos de G. Mivat (1871), M. D. Leroy (1891), J. A. Zahm (1896). En 1909, la Pontificia Comisión Bíblica se pronunció acerca del transformismo a propósito de los primeros capítulos del Génesis, negando la "seguridad" —no la verdad— de las doctrinas transformistas y evolucionistas. Como esta declaración no impedía las ulteriores investigaciones, el evolucionismo en el origen del hombre fue difundiéndose en diversas publicaciones católicas: G. C. Messenger (1931), A. D. Sertillanges (1933), Pinard de la Boullaye (1939), F. Rüschkanmp (1939), etc. El 30 de noviembre de 1941, Pío XII se manifestó ante la Academia Pontificia de las Ciencias, afirmando que el hombre se diferenciaba del reino animal por su alma, y que Adán, en sentido propio, no puede ser hijo de un animal bruto. Así preparó el camino hacia la *Humani Generis*.

Como puede concluirse fácilmente, la doctrina del evolucionismo fue admitida en el pensamiento oficial católico, a condición de que se salvasen las verdades tradicionales de su fe, como la espiritualidad e inmortalidad del alma, la diversificación de materia y espíritu, la imposibilidad de evolución de la materia hacia el espíritu, la creación de las almas por Dios.

En ese mismo tiempo, las obras de Teilhard de Chardin (1881-1955), en su intento por integrar el pensamiento cultural moderno en el pensamiento teológico, puso más de actualidad el tema de la evolución, pues consideraba, al armonizar "fenómeno humano" y "fenómeno cristiano", "cosmogénesis" y "cristogénesis", que era necesario hablar de un primer hombre que no podía ser más que una multitud.

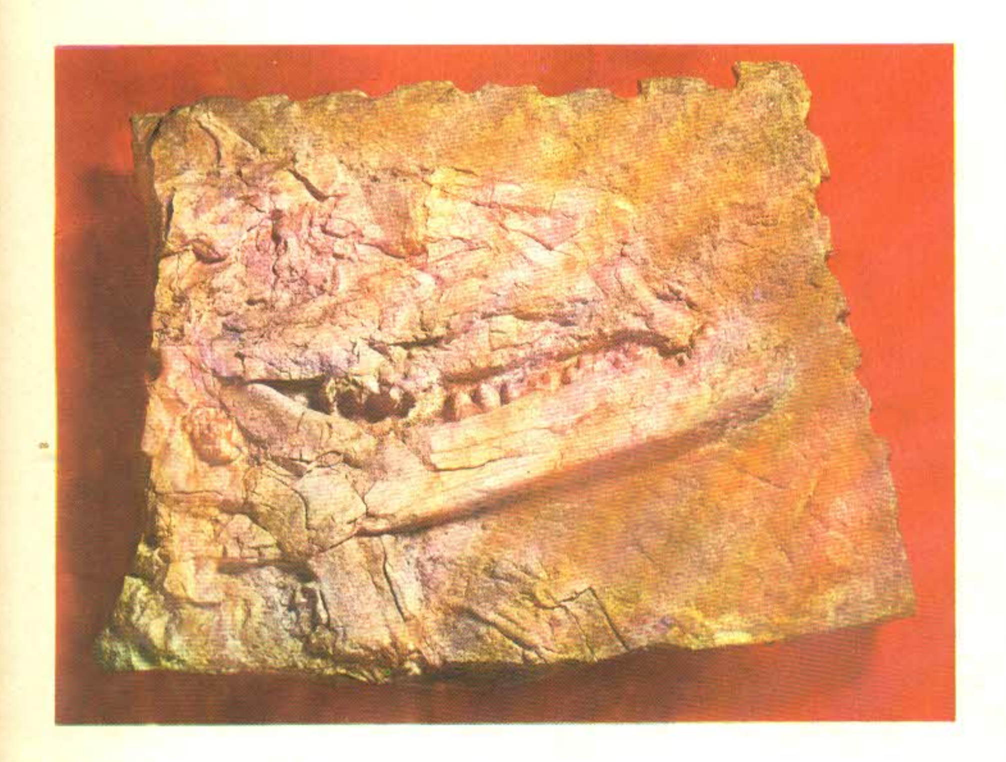
Pero aún más importantes, si bien seguramente no tan conocidos, son los esfuerzos de teólogos y exegetas que, al dar perspectiva interpretativa a la encíclica de Pío XII y al abordar los documentos bíblicos con un mayor y más próximo conocimiento científico, se preguntan por qué no es creado inmediatamente el hombre, lo mismo que el alma; por qué es necesario crear una alma de la nada, cuando el organismo animal llega a semejante perfección; por qué se rompe la continuidad con eslabones de tipo prehumano; por qué, si Dios dirige una evolución del cuerpo, no puede dirigirla hasta el final, etc.

El dualismo dicotomista no está ausente de las declaraciones oficiales. Sin embargo, la teología católica moderna busca incansablemente esa unidad humana, que no tenga defecto alguno de historicidad. De modo que no puede pensarse en una alma separada e infundida. Y que si es creada como "forma" para la materia, de alguna manera sea creada "en la materia", para no incurrir en nuevas y refinadas maneras de dualismo. De modo que los distintos pasos hacia la vida, la conciencia, etc., sean vistos como un proceso creacional de un único acto creador de Dios.

J. M.ª P.

es que la Tierra pasó por varios períodos de gran enfriamiento, o épocas glaciales.

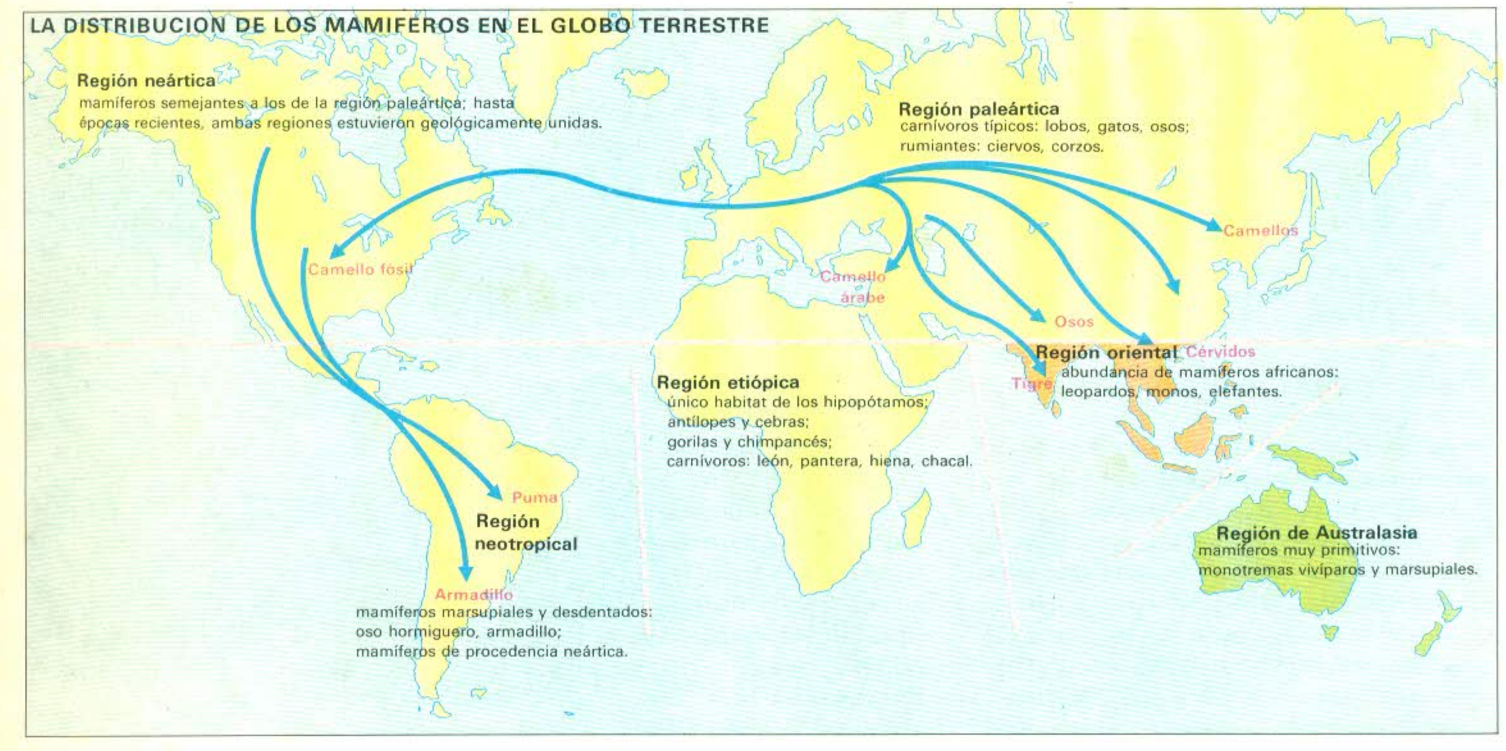
Resulta, pues, de estos cambios que la vida triunfó o pereció, según los individuos o las especies pudieron adaptarse o no. El examen de los animales fósiles arroja mucha luz a este respecto. Los vencidos, seres de capacidad cerebral desproporcionada respecto a su cuerpo, eran incapaces de defenderse, de movimientos pesados, figura grotesca y hasta feos por la falta de relación entre sus miembros. Otros, ya desaparecidos, dejaron descendientes de su tipo que conservan sólo los caracteres que eran favorables a la vida. En cambio, los ágiles y bien conformados triunfaron y sobrevivieron, como el caballo, que empezando por ser algo más pequeño que el perro, creció y perfeccionó su estructura hasta llegar a ser el arrogante compañero del hombre actual. Pero ni

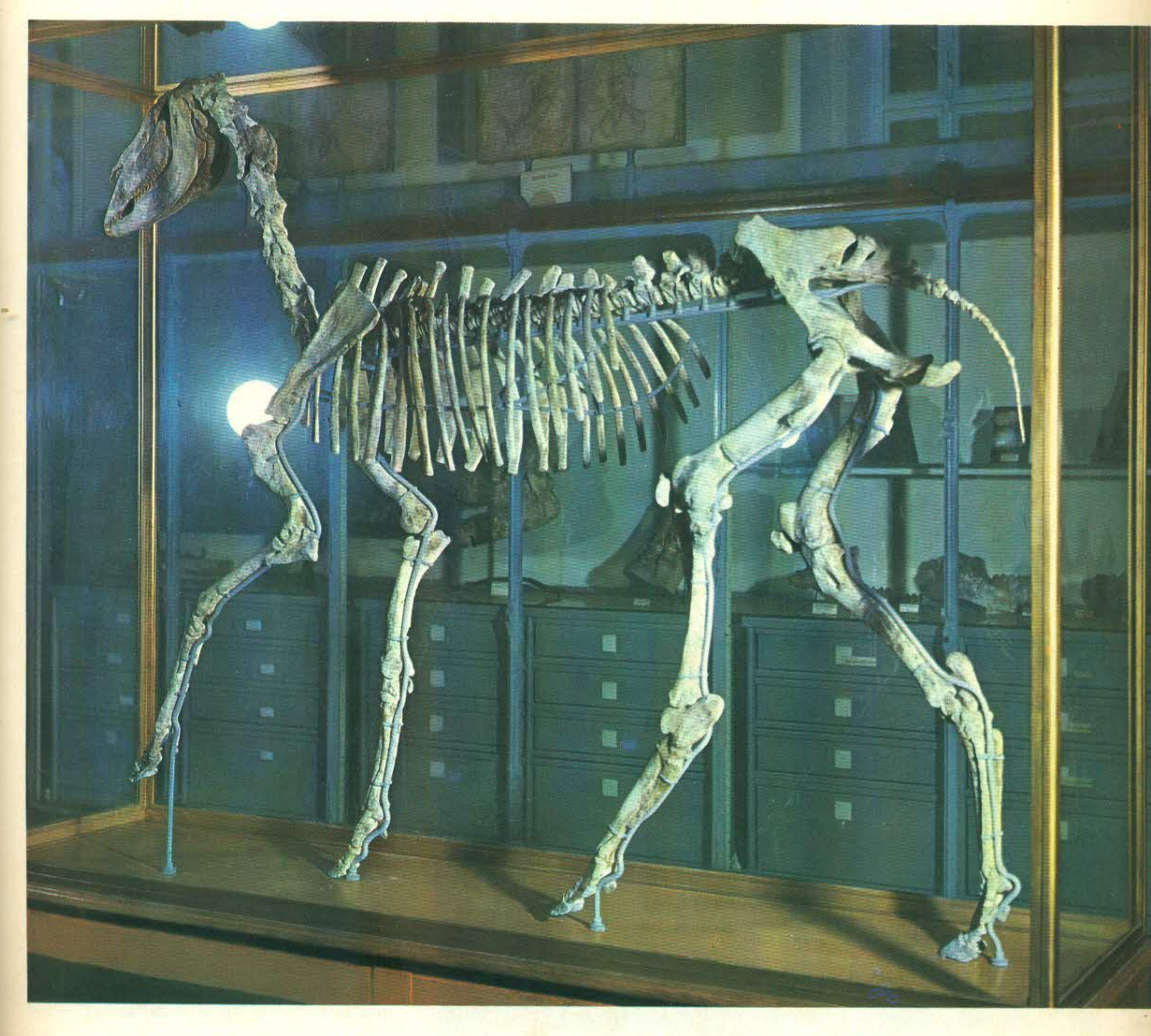


Muestra de un terreno terciario en el que aparece la mandíbula fósil de un vertebrado.

aun del caballo se ha hecho una historia completa, a pesar de haber sido el más precioso auxiliar de la humanidad. A la hora presente no tenemos todavía bien claramente conocido el pasado de ninguna especie, si se exceptúa el hombre. Se han analizado los organismos, sus estructuras y funcionamiento..., pero las vicisitudes de su paso por la tierra, o su área de dispersión, las luchas y victorias de cada animal en el mundo, no se han precisado todavía.

De todos modos, nos parecería hacer traición al lector si no le advirtiéramos las grandes dificultades que se han presentado para aceptar las ideas de evolución, tal como pudieron adivinarlas los físicos griegos en su tiempo y como se establecieron hace años. Por de pronto, señalemos que la evolución no puede comprobarse por experiencia. El tiempo excesivamente largo que, según la ley de adaptación, ha de transcurrir para que cambien gradualmente los caracteres de una especie, hace imposible experimentos de laboratorio en que se vea surgir un nuevo tipo. Queda todavía un factor que no es bastante explicable. Es el de los fracasos, que no son tan abundantes como exigiría el trabajo de selección. Hay algunos fósiles de tipos intermedios entre las especies, como pájaros que son casi reptiles y reptiles que ya casi son pájaros. Hay tigres fósiles con colmillos para desgarrar en lugar de masticar... Otros tienen miembros atrofiados, pero en conjunto no se perciben en la escala de los fósiles muchos casos de especies a medio hacer, que deberían ser frecuentes según la teoría de la evolución. El número de los fósiles aumentan día por día, pero aún son tan escasos, que ha permitido a algunos recalcitrantes rechazar la idea de la evolución y declarar los fósiles ejemplares de degeneración, retroceso, casos de monstruosidad, sin caracterizar especies desaparecidas.



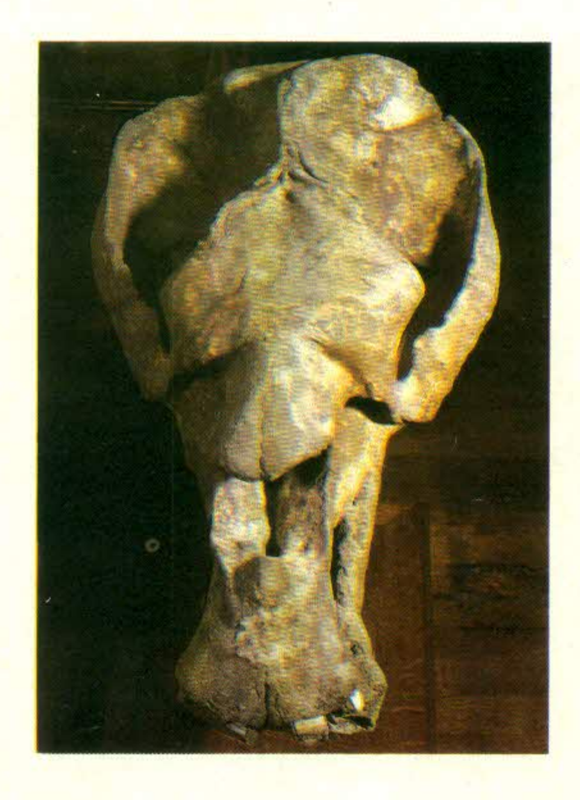


Esqueleto reconstruido del Hipparion gracile, un típico mamífero de la familia de los équidos procedente del mioceno superior.

Además, se ha comprobado que las células del huevo se reproducen a sí mismas, y el organismo que crece al fecundarse el óvulo puede considerarse una excrecencia, una verruga gigantesca del óvulo, en potencia inmortal. Y como no es el óvulo, sino el organismo, el que sufre la acción del medio, el que se adapta y cambia según las circunstancias, y el individuo organizado sirve sólo para recibir y alimentar la célula germinal, ¿cómo podrán los cambios del organismo padre transmitirse al hijo, según pretendía Aristóteles y creyeron Darwin y sus discípulos? El huevo parece tener señalado su destino de ir repitiendo la vida y sobre todo reproducirse en otro huevo. Claro que para esto necesita de otro individuo, de otro elemento germinativo que venga a fecundarlo..., de modo que en el nuevo individuo existen ya asociados, por lo menos, los caracteres de dos progenitores. Sin embargo, esta que podría ser una suma de caracteres no cambiaría la especie, porque los dos individuos padres son del mismo tipo y, por tanto, el hijo será trasunto de ellos.

Unánimemente fisiólogos y naturalistas se inclinan hoy a creer que no se transmiten los caracteres adquiridos por los padres, a menos que el cambio haya trascendido a la célula del huevo. Y cómo esto ocurre es to-

Cráneo de toxodonte, del orden de los ungulados, procedente del plioceno. De este animal se han hallado fósiles de tamaños muy variados, desde un cordero a un elefante.



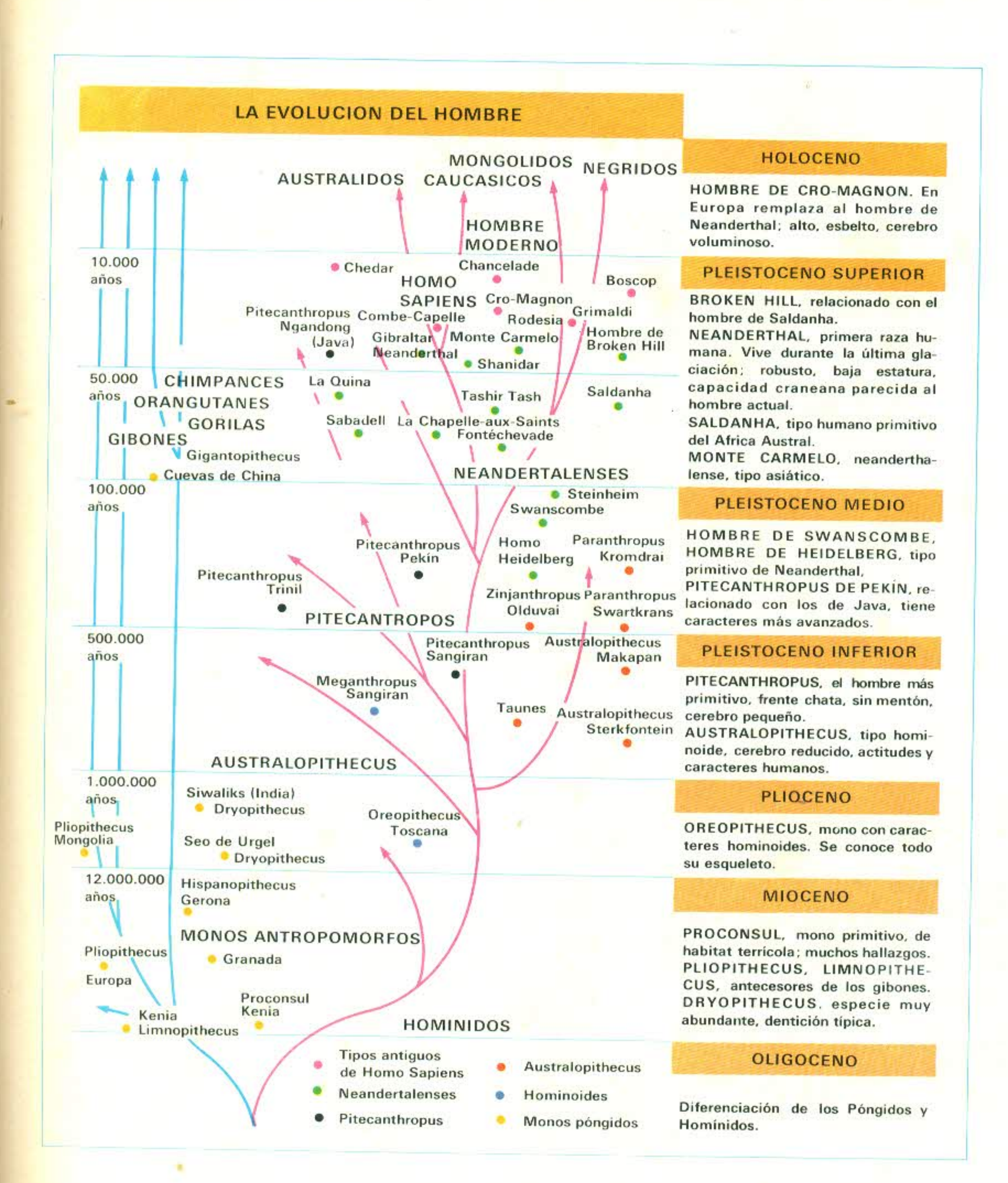
davía el gran misterio. ¿Cómo algo que ha sufrido o recibido el complejo organismo de un individuo puede alterar la célula germinativa de la que se desarrollará el hijo? ¿Se trata de algo físico o químico que pasa al huevo y altera sus caracteres cromosómicos? ¿Es algo impuesto por un agente divino que actúa siempre, que obra sobre la materia, lo que se ha llamado "el ímpetu vital"?

Además, la sola consideración del enorme espacio de tiempo que se necesitaría para producir una especie después de otra por el lento proceso de adaptación al medio, selección y transmisión de los caracteres, modificados a través de innumerables generaciones, constituía una grave pesadilla para los biólogos.

Esta angustia del tiempo necesario, que preocupaba aún a los naturalistas, acostumbrados a contar por cifras fabulosas de millones de años, se ha desvanecido con la tercera teoría para explicar la evolución, propuesta por el botánico holandés De Vries. Según éste, las especies tienen períodos durante los cuales parecen dormitar, repitiendo monótonamente sus caracteres. De repente, sin saber bien por qué, la misma especie entra en un período de actividad loca, se reproduce, se extiende, y comienza lo que De Vries llama un período de "mutabilidad". En este período aparecen individuos tan diferenciados de los demás, que inauguran una especie nueva. Sus caracteres peculiares se transmiten sin vacilación ni retroceso al tipo primitivo. El fenómeno, completamente comprobado, se ha llamado "mutación" o "variación". Ya Darwin apreció algunos fenómenos de este género, pero en lugar de creerlos regulares y naturales, los llamó deportes de la naturaleza, o mejor, bromas, que producen no pocas veces verdaderas monstruosidades. Para él no había otro cambio posible sino el producido por el medio ambiente en el organismo desarrollado.

Según De Vries, estos períodos de vitalidad anormal de una especie explicarían cambios hasta en la naturaleza del huevo, y al cambiar éste, aparecería un nuevo tipo. Pero aunque nadie puede explicar todavía por qué pasan las especies por períodos de mutación, el hecho de evolucionar se puede observar en algunos casos con casi crono-

Vista frontal de un glyptodon fósil, mamífero de grandes proporciones caracterizado por el caparazón de piezas hexagonales que le cubre. Abundó en el cuaternario en todo el continente americano.



En este esquema se detalla, de abajo arriba, el proceso de la evolución del hombre. No es posible aún fijar sin error el momento exacto en que se produjo la separación, en el seno de la familia de los primates, entre los homínidos y los póngidos. Con todo, cabe afirmar con seguridad que este hecho se produjo mucho antes de la aparición de los australopitecos, durante la era terciaria.

lógica precisión. Tal es, por ejemplo, el caso de los équidos o caballos. El primero, el *Eohippus,* con cuatro dedos, aparece en el eoceno; los fósiles del *Mesohippus,* con sólo tres dedos, se encuentran en los terrenos del período oligoceno; el *Miohippus,* en el mioceno, y el *Merihippus,* con tres dedos, en el plioceno; el *Hipparion,* en el pleistoceno, y por fin el *Equus,* caballo actual, cuyos restos se descubren en los terrenos geológicos recientes, que aparece ya con un solo casco en los pies. Todavía se dan casos en que, por un fenómeno regresivo, hay caballos que nacen con restos de dedos a cada lado de la pata.

Resta hacernos todavía una pregunta. Tanto si la materia viva obra según las leyes de adaptación, transformación y evolución, como si evoluciona mediante cambios bruscos, ¿quién, cuándo, cómo, impuso a los seres vivientes la obligación de desarrollarse y evolucionar? Ardua es la pregunta, y muy extraño que se haya siquiera intentado contestarla. Pero, al igual como ya hemos hecho al tratar de exponer el origen de la vida, daremos algunas de estas explicaciones "humanas" acerca del cómo y quién rige la materia viva.

Para unos, Dios, al crear los primeros seres, dio simplemente a cada cual la facultad de reproducirse, y en la semilla se halla, en potencia *(potentialiter),* el ser que ha de suceder al progenitor. Pero esto no explica la aparición de especies nuevas, ni parece que pueda explicar la extinción de las especies desaparecidas.

Aristóteles supuso un principio, que él

MONOGENISMO Y POLIGENISMO SEGUN LA TEOLOGIA CATOLICA

El pensamiento católico no se opone radicalmente a la teoría de la evolución para explicar el momento de la aparición de la "vida".

La Iglesia no se ha manifestado nunca sobre hipótesis transformistas o evolutivas referentes a especies vivientes inferiores al hombre. En el pensamiento católico moderno no existe ninguna limitación en este tema, que es totalmente libre, ya que carece de específico interés teológico. El cardenal Ruffini escribió en un libro sobre la teoría de la evolución (1948): "La fe, ciertamente, no tiene nada que oponer contra el evolucionismo, siempre que se admita la Creación y se excluya al hombre". Por lo demás, la cuestión sigue debatida, pero en el plano de lo científico. "Generación espontánea", como hasta el final del siglo XVIII se admitía, o afirmación del principio *Omne vivum ex vivo,* según las investigaciones de Pasteur (muerto en 1895); ni una ni otra afirmación pertenecen al campo propio de la teología. La ciencia no logra producir una generación espontánea, pero la teología católica no tiene inconveniente en admitirla. He aquí un problema netamente científico, mientras no lesione el acto creacional de Dios, Creador que dirige personalmente las causas hacia sus fines. La generación espontánea es un punto en el que ateos y cristianos pueden coincidir desde diferentes perspectivas e intenciones, y que invalida cantidad de fáciles apologéticas.

Sin embargo, será bueno constatar otros aspectos en que la admisión de la evolución puede originar problemas al pensador católico. Se trata de que, supuesto un origen del hombre, fruto de la acción creacional de Dios, la aparición en el mundo todavía puede ser determinada en términos de *monogenismo* o de *poligenismo.* Esto es importante, pues hay que salvar el problema dogmático, proveniente de la necesidad teológica de defender el "pecado original".

Nuevamente, la teología moderna observa como una comprensión insuficientemente crítica de las narraciones del Génesis al pensar con las categorías propias de una visión estática de la realidad mundana, y al confundir un mensaje religioso sobre el pecado con imaginaciones que llevaban a hablar de transmisión por generación obliga a importantes revisiones.

El Concilio XVI de Cartago (418), el II Concilio de Orange (529) y el Concilio de Trento (1545) pusieron las bases para la afirmación dogmática acerca de la universalidad participada del pecado de Adán y su propagación por generación. En este sentido se ha venido trabajando hasta nuestro siglo, en que fueron apareciendo nuevas ideas, como en 1935, cuando A. y J. Bouyssonie escribieron en el *Diccionario de Teología Católica* que el pecado original "¿no podría ser el hecho de una colectividad, en lugar de una pareja única?". La teología del pecado original y de la redención se acomodaba mejor con el monogenismo. Y la Pontificia Comisión Bíblica, con la encíclica *Humani Generis,* aunque permitía una cierta libertad en la cuestión del evolucionismo, privó de libertad a los cristianos en cuanto a la posibilidad de defender el poligenismo. Se rechazó todo coadamitismo y la idea de un Adán colectivo que englobase una multitud de primeras parejas.

Pero, tras aparecer estudios y comentarios acerca de que la *Humani Generis* no era una definición irreformable del magisterio de la Iglesia y que era posible que un día la interpretación monogenista fuese interpretada de manera diferente (C. Muller, 1951), se abrieron posibilidades para una conciliación en la que pudieran darse otras formas de poligenismo (cardenal Bea, 1951), y se distinguió y separó el papel del científico, que podía buscar otras formas de poligenismo. Teólogos como J. M. Alonso y K. Rahner han insistido sucesiva y recientemente en que la declaración papal no niega la incompatibilidad de poligenismo y doctrina del pecado original. Niega la evidencia de su compatibilidad.

Las últimas declaraciones papales acerca de estas cuestiones no suponen una contradicción de estas perspectivas, y siguen estimulando a seguir el camino de ulteriores investigaciones. Pablo VI, al reunir en Roma un simposio de teólogos y especialistas católicos el 11 de julio de 1966, bajo la dirección del rector de la Universidad Gregoriana, simplemente reconoció, como ya lo hiciera Juan XXIII, la necesidad de acomodar la presentación de los dogmas a la mentalidad del mundo moderno, e insistió en la necesidad de defender la tradición eclesial, en concreto acerca de la creación inmediata de todas y cada una de las almas humanas y la teología del pecado original. Pero la puerta está abierta para ulteriores investigaciones que intenten armonizar evolucionismo, poligenismo y doctrina católica.

El monogenismo sigue siendo defendido, pues, en los documentos oficiales del pensamiento católico, pero únicamente en cuanto soporte imprescindible para seguir sosteniendo el dogma del pecado original. En la *Humani Generis* se puede observar la clara apertura a posibles correcciones en el futuro.

Y, efectivamente, aunque no han aparecido nuevos documentos del magisterio, teólogos muy próximos a Roma van haciendo una teología sobre el pecado original en contextos de tipo no monogenístico. Si científicamente una pareja inicial es cada vez más inverosímil para los científicos, los estudios bíblicos, que ofrecen teología para creyentes en lugar de versiones históricas de antiguas formas literarias religiosas, y la necesidad de escuchar más al mundo que investiga y vive la realidad de la creación, precisamente para poder ofrecer mayores posibilidades de fe y salvación, están consiguiendo que la doctrina del monogenismo vaya perdiendo la relevancia concedida dentro de unos esquemas teológicos dualistas y carentes de perspectiva histórica.

J. M.ª P.

llamó "entelequia", que impele a la materia a agregarse según formas. Entelequia, para algunos, sería un agente externo que obraría en la naturaleza. Para otros, entelequia es como una cualidad de la materia, el alma de la materia; en otras palabras, entelequia sería la conciencia, o mejor, la voluntad inconsciente de la materia viva. Porque debe recordar el lector que ya no tratamos de averiguar las causas que motivaron la aparición de la vida, sino las leyes que rigen su evolución.

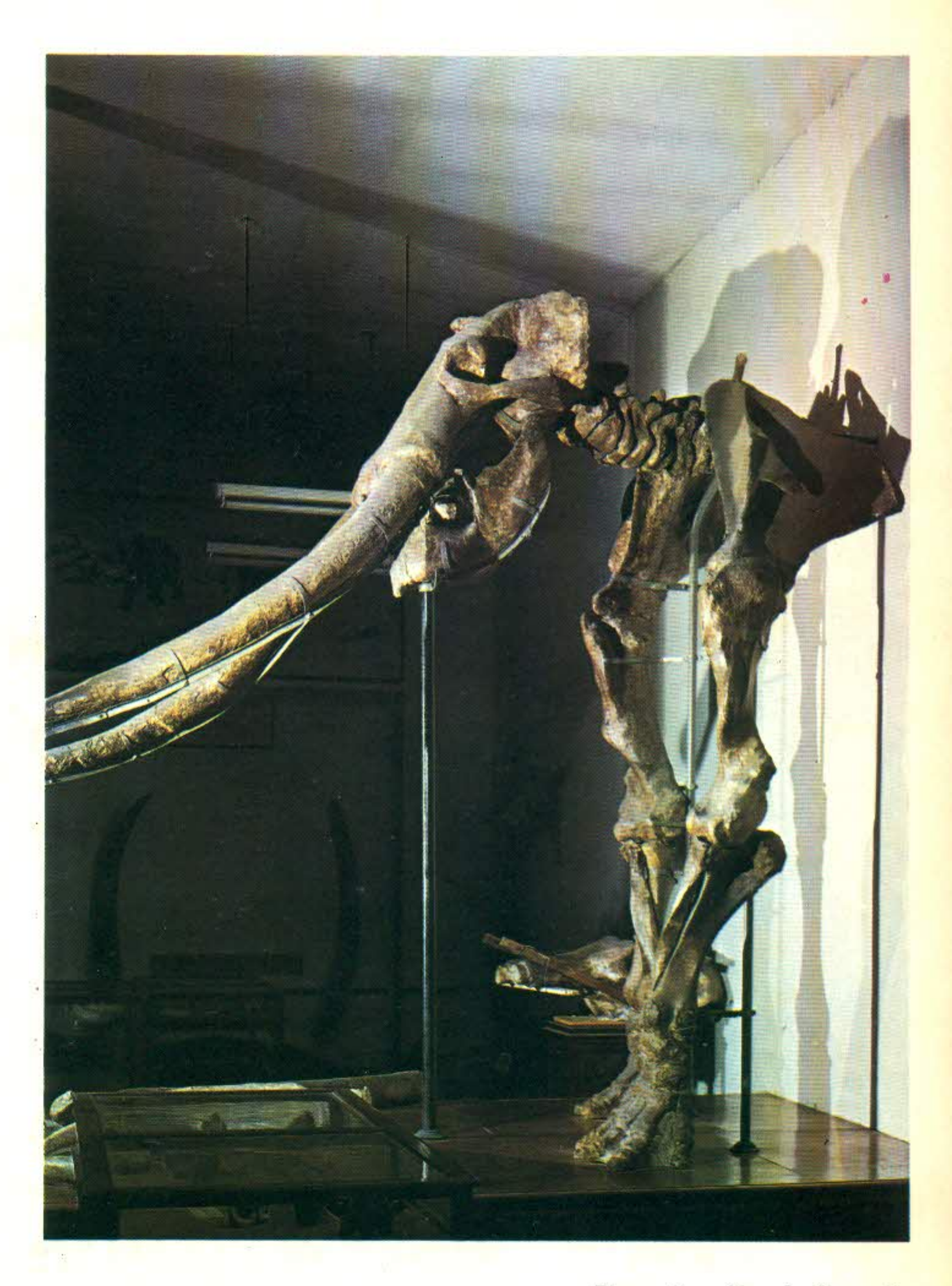
Para los que la vida es un intrincado problema de reacciones químicas, la evolución y el progreso en la escala de los seres no son sino el resultado de reacciones cada vez más complicadas. Pero hay que reconocer que es harto difícil explicar con meros fenómenos físicos y químicos, por complicados que sean, muchas de las cosas que advertimos en la materia viva, especialmente los cambios y mutaciones de las especies. Es interesante observar que mientras los zoólogos, que estudian el organismo completo, se inclinan a esta solución, los histólogos, que estudian la vida de la célula, no ven manera de hacerla producir solamente por medio de reacciones químicas. Así, cuanto más se analizan,

más difíciles son de explicar las leyes de la vida.

Para concluir: Bergson tuvo razón cuando dijo que la "inteligencia humana, tan capaz cuando ha de tratar con la materia inerte, es torpe cuando se trata de estudiar los seres vivos". Y, sin embargo, también Bergson quiere darnos su solución: "Vida –dice– es conciencia puesta en la materia, aprovechándose de la elasticidad de esta materia para sus especiales objetivos... La conciencia, que es necesidad de creación, permanece inerte cuando la vida está condenada al automatismo, y se despierta cuando siente la posibilidad de escoger".

Conciencia, entelequia, potencia. De temer es, que todas estas palabras no harán avanzar mucho la solución del problema, pero el solo hecho de proponérselo y de precisar su significado ya resulta por sí mismo una de las mayores maravillas del pensamiento humano.

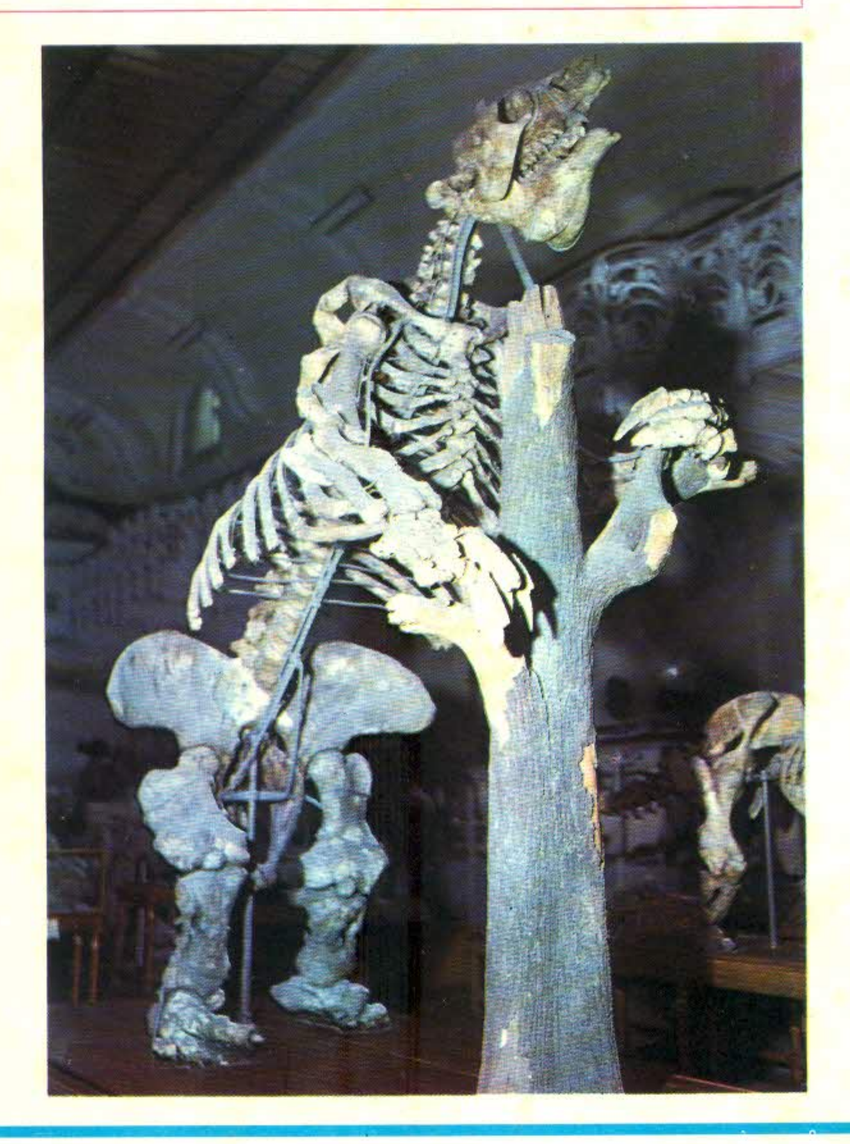
Todo hace esperar, sin embargo, que pronto aceptaremos que la materia tiene posibilidad de desarrollarse espiritualmente hasta producir seres de vida moral. Actualmente una escuela de naturalistas cristianos acepta que las facultades humanas, como la inteligencia, la memoria y la voluntad, que parecían exclusivas del hombre, van manifestándose ya en los animales inferiores, muy vagamente y con incomprensibles contradicciones, pero reapareciendo cada vez con mayor claridad conforme nos elevamos en la escala zoológica. Hay pruebas evidentes de que existe una moralidad animal que supera a la del hombre. Por ejemplo: este ser que parecía estar situado por encima de todas las demás especies es el único que llega a comerse a sus propios semejantes.



Reconstrucción de la parte delantera de un mamut, elefante que vivió en la era cuaternaria al mismo tiempo que el hombre. Aparece representado en numerosas pinturas rupestres.

BIBLIOGRAFIA

Arnaldich, L.	*El evolucionismo en el relato del Génesis,* Barcelona, 1959.
Darwin, Ch.	*The origin of species,* Londres, 1859.
De Fraine, J.	*La Biblia y el origen del hombre,* Bilbao, 1964.
Dobzhansky, Th.	*Genetics and the origin of species,* Nueva York, 1951.
Ford, E. B.	*Mendelism and evolution,* Londres, 1931.
Huxley, J. S.	*Evolution in action,* Londres, 1953. – *La evolución. Síntesis moderna,* Buenos Aires, 1946.
Marcozzi, V.	*Evoluzione o creazione,* Milán, 1948.
Simpson, G. G.	*The meaning of evolution,* New Haven, 1949.
Teilhard de Chardin, P.	*El fenómeno humano,* Madrid, 1963. – *La aparición del hombre,* Madrid, 1962.
Wells, H.; Huxley, J. S., y Wells, G.	*La ciencia de la vida,* México, 1958.



Reconstrucción de un megaterio, mamífero desdentado de gran talla, propio del cuaternario de América del Sur.